

PUBLICATION NUMBER : 2001050677
PUBLICATION DATE : 23-02-01

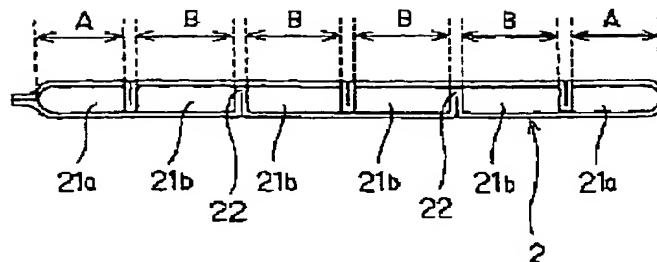
APPLICATION DATE : 10-08-99
APPLICATION NUMBER : 11226048

APPLICANT : ZEXEL VALEO CLIMATE CONTROL
CORP;

INVENTOR : KATO SOICHI;

INT.CL. : F28F 1/02 B21D 53/04 F28F 1/00

TITLE : HEAT EXCHANGER



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a heat exchanger where the pressure resistance of the tube is improved.

SOLUTION: In a heat exchanger, which performs the heat exchange of a medium by the heat conducted to a tube, equipped with a flat tube provided with a plurality of passages for circulating media, the tube 2 is made by rolling a plate and also in the cross section of the tube, the passage 21a positioned at the end in width direction is made smaller in sectional area than other passages 21b. Furthermore, the plate is provided with a plurality of crooked projections 22 and 22, and the plural projections are made by sizing the plural curves after forming these in the key parts of the plate, and also other curves directed in reverse to them are made between the curves, and at sizing, the curves are returned gradually to flat curves.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-50677

(P2001-50677A)

(43) 公開日 平成13年2月23日 (2001.2.23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル (参考)
F 2 8 F 1/02		F 2 8 F 1/02	B
B 2 1 D 53/04		B 2 1 D 53/04	Z
F 2 8 F 1/00		F 2 8 F 1/00	E

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-226048

(22) 出願日 平成11年8月10日 (1999.8.10)

(71) 出願人 500309126

株式会社ゼクセルヴァレオクライメートコントロール

埼玉県大里郡江南町大字千代字東原39番地

(72) 発明者 加藤 宗一

埼玉県大里郡江南町大字千代字東原39番地

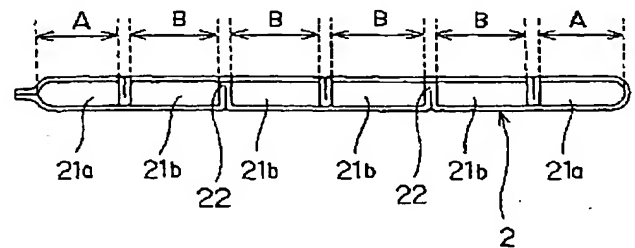
株式会社ゼクセル江南工場内

(54) 【発明の名称】 熱交換器

(57) 【要約】

【課題】 チューブの耐圧性を一層向上した熱交換器を提供すること。

【解決手段】 媒体を流通する複数の流路を設けた扁平状のチューブを備え、チューブに伝わる熱によって媒体の熱交換を行う熱交換器において、チューブ2は、プレートPをロール成形してなるとともに、チューブの断面において、幅方向端部に位置する流路21aは、その他の流路21bよりも断面積を小さく形成した構成の熱交換器である。更に、複数の流路は、プレートに複数の突部22、22を屈曲成形して設け、複数の突部は、プレートの要所に複数の湾曲部Pa、Paを形成した後これらをサイジングしてなり、また、湾曲部の間には、それらとは逆向きの他の湾曲部Pbを形成し、サイジングの際には、その湾曲部を徐々に平坦に戻してなることを特徴とする熱交換器である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 媒体を流通する複数の流路を設けた偏平状のチューブを備え、前記チューブに伝わる熱によって前記媒体の熱交換を行う熱交換器において、前記チューブは、プレートをロール成形してなるとともに、前記チューブの断面において、幅方向端部に位置する流路は、その他の流路よりも断面積を小さく形成したことを特徴とする熱交換器。

【請求項2】 前記幅方向端部に位置する流路の断面積は、前記その他の流路の断面積に対し、その比率が0.80～0.95の範囲であることを特徴とする請求項1記載の熱交換器。

【請求項3】 前記複数の流路は、前記チューブの内部にインナーフィンを挿入及びろう付けして設けたことを特徴とする請求項1又は2記載の熱交換器。

【請求項4】 前記チューブの内面と前記インナーフィンの表面との電位を等しく設けたことを特徴とする請求項3記載の熱交換器。

【請求項5】 前記複数の流路は、前記プレートに複数の突部を屈曲成形して設け、更に前記複数の突部はすべて、対向する前記プレートの面の一方に形成したことを特徴とする請求項1又は2記載の熱交換器。

【請求項6】 前記チューブは、所定の間隔を設定した一对の切刃で長手方向両端部を同時に切断してなることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか記載の熱交換器。

【請求項7】 前記チューブの切断は、前記ロール成形と同期してなされることを特徴とする請求項6記載の熱交換器。

【請求項8】 媒体を流通する複数の流路を設けた偏平状のチューブを備え、前記チューブに伝わる熱によって前記媒体の熱交換を行う熱交換器において、前記チューブは、プレートをロール成形してなるとともに、前記複数の流路は、前記プレートに複数の突部を屈曲成形して設け、前記複数の突部は、前記プレートの要所に複数の湾曲部を形成した後これらをサイジングしてなり、また、前記湾曲部の間には、それらとは逆向きの他の湾曲部を形成し、前記サイジングの際には、その湾曲部を徐々に平坦に戻してなることを特徴とする熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、媒体を流通する複数の流路を設けた偏平状のチューブを備え、チューブに伝わる熱によって媒体の熱交換を行う熱交換器に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、コンデンサや、エバポレータ、ヒータコア等の熱交換器は、偏平状のチューブを備え、チューブに伝わる熱によって媒体の熱交換を行うように

構成されている。また、この種のチューブは、耐圧性及び伝熱性を向上するべく、媒体を流通する流路は、幅方向に亘って複数設けられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前述したように媒体を流通する複数の流路を設けた偏平状のチューブの場合、耐圧超過による破壊は、幅方向端部に位置する流路から生じる場合が顕著であった。

【0004】これは、幅方向端部に位置する流路にあっては、その他の流路と比較すると、圧力を片側からのみ負担する壁部が広くなるためと考えられる。

【0005】そこで本発明は、このような問題に鑑み、チューブの耐圧性を一層向上した熱交換器を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】本願第1請求項に記載した発明は、媒体を流通する複数の流路を設けた偏平状のチューブを備え、前記チューブに伝わる熱によって前記媒体の熱交換を行う熱交換器において、前記チューブは、プレートをロール成形してなるとともに、前記チューブの断面において、幅方向端部に位置する流路は、その他の流路よりも断面積を小さく形成した構成の熱交換器である。

【0007】このように、本請求項の熱交換器によると、チューブは、プレートをロール成形してなるとともに、チューブの断面において、幅方向端部に位置する流路は、その他の流路よりも断面積を小さく形成したので、チューブの耐圧性を一層向上することが可能である。

【0008】すなわち、媒体を流通する複数の流路を設けた偏平状のチューブの場合、耐圧超過による破壊は、幅方向端部に位置する流路から生じる場合が顕著であったところ、本発明によれば、幅方向端部に位置する流路において、媒体の圧力負担を軽減することができるので、そのような不都合を回避することが可能である。

【0009】本願第2請求項に記載した発明は、請求項1において、前記幅方向端部に位置する流路の断面積は、前記その他の流路の断面積に対し、その比率が0.80～0.95の範囲である構成の熱交換器である。

【0010】このように、本請求項の熱交換器によると、幅方向端部に位置する流路の断面積は、その他の流路の断面積に対し、その比率が0.80～0.95の範囲であるので、チューブの耐圧性を効率よく向上することが可能である。

【0011】すなわち、幅方向端部に位置する流路の断面積が、その他の流路の断面積と比べて極端に小さいと、それらの流路抵抗に大きな格差が生じるが、本発明では、その比率を適宜範囲に設定したので、耐圧性と流路抵抗とをバランスよく確保することが可能である。

【0012】本願第3請求項に記載した発明は、請求項

1又は2において、前記複数の流路は、前記チューブの内部にインナーフィンを挿入及びろう付けして設けた構成の熱交換器である。

【0013】このように、本請求項の熱交換器によると、複数の流路は、チューブの内部にインナーフィンを挿入及びろう付けして設けたので、当該チューブは、容易に作成することが可能である。

【0014】本願第4請求項に記載した発明は、請求項3において、前記チューブの内面と前記インナーフィンの表面との電位を等しく設けた構成の熱交換器である。

【0015】このように、本請求項の熱交換器によると、チューブの内面とインナーフィンの表面との電位を等しく設けたので、チューブの耐食性を向上することが可能であり、特に、ヒータコアやラジエータとして好適に用いることが可能である。

【0016】すなわち、チューブの内面とインナーフィンの表面との電位が異なると、その電位の差により腐食が著しく進む箇所ができる場合があるが、本発明によれば、そのような不都合を確実に回避することが可能であり、チューブの寿命を満足に得ることが可能である。

【0017】本願第5請求項に記載した発明は、請求項1又は2において、前記複数の流路は、前記プレートに複数の突部を屈曲成形して設け、更に前記複数の突部はすべて、対向する前記プレートの面の一方に形成した構成の熱交換器である。

【0018】このように、本請求項の熱交換器によると、複数の流路は、プレートに複数の突部を屈曲成形して設け、更に複数の突部はすべて、対向する前記プレートの面の一方に形成したので、突部は、正確に形成することが可能である。

【0019】すなわち、このような突部は、ロール成形におけるプレートの折り曲げに伴い、不要に引っ張られて変形してしまうことがあるが、本発明によれば、突部が形成されない面を引っ張りつつプレートを折り曲げることができ、その結果、突部の変形を防止することが可能である。

【0020】本願第6請求項に記載した発明は、請求項1乃至5のいずれかにおいて、前記チューブは、所定の間隔を設定した一对の切刃で長手方向両端部を同時に切断してなる構成の熱交換器である。

【0021】このように、本請求項の熱交換器によると、チューブは、所定の間隔を設定した一对の切刃で長手方向両端部を同時に切断してなるので、チューブの長さ寸法を正確に得ることが可能である。

【0022】本願第7請求項に記載した発明は、請求項6において、前記チューブの切断は、前記ロール成形と同期してなされる構成の熱交換器である。

【0023】このように、本請求項の熱交換器によると、チューブの切断は、ロール成形と同期してなされるので、チューブの長さ寸法を正確に得ることができると

ともに、チューブを効率よく作成することが可能である。

【0024】本願第8請求項に記載した発明は、媒体を流通する複数の流路を設けた偏平状のチューブを備え、前記チューブに伝わる熱によって前記媒体の熱交換を行う熱交換器において、前記チューブは、プレートをロール成形してなるとともに、前記複数の流路は、前記プレートに複数の突部を屈曲成形して設け、前記複数の突部は、前記プレートの要所に複数の湾曲部を形成した後これらをサイジングしてなり、また、前記湾曲部の間には、それらとは逆向きの他の湾曲部を形成し、前記サイジングの際には、その湾曲部を徐々に平坦に戻してなる構成の熱交換器である。

【0025】このように、本請求項の熱交換器によると、チューブは、プレートをロール成形してなるとともに、複数の流路は、プレートに複数の突部を屈曲成形して設け、複数の突部は、プレートの要所に複数の湾曲部を形成した後これらをサイジングしてなり、また、湾曲部の間には、それらとは逆向きの他の湾曲部を形成し、サイジングの際には、その湾曲部を徐々に平坦に戻してなるので、引っ張り応力を適宜抑制することが可能であり、プレートの局部的な肉やせや、突部の間隔のばらつき等、突部の形成に伴う不具合を効率よく解消することが可能である。

【0026】すなわち、プレートにおける引っ張り応力によると、突部と突部との間に局部的な肉やせが生じたり、突部の間隔にズレが生じたりする場合があるが、本発明によれば、そのような不具合を回避することが可能である。

【0027】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の具体例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0028】図1に示すように、本例の熱交換器1は、フィン3、3を介して複数のチューブ2、2を積層するとともに、各チューブ2、2の端部を一对のヘッダパイプ4、4にそれぞれ連続接続してなるものである。チューブ2、2及びフィン3、3からなる層の上下には、補強部材たるサイドプレート5、5を配置している。

【0029】また、チューブ2、2、フィン3、3、ヘッダパイプ4、4、及びサイドプレート5、5は、これらを構成する各部材を組み付けて、この組み付け体を炉中で加熱処理することにより一体に形成されている。

【0030】媒体は、一方のヘッダパイプ4に設けられた入口部4aから熱交換器1の内部に取り入れられて、チューブ2、2に伝わる熱によって熱交換をしつつチューブ2、2を流通した後、他方のヘッダパイプ4に設けられた出口部4bから排出される。

【0031】また、チューブ2は、図2に示すように、偏平状を呈するとともに、その幅方向に亘り、複数の流路21a、21a、21b、21bが設けられたもので

ある。

【0032】そして、チューブ2の断面において、幅方向端部に位置する流路21a、21aは、その他の流路21b、21bよりも断面積を小さく形成している。

【0033】すなわち本例においては、同図に示すように、幅方向端部に位置する流路21aの幅Aを、その他の流路21bの幅Bよりも小さく設定している。

【0034】特に、幅方向端部に位置する流路21a、21aの断面積の比率は、その他の流路21b、21bに対し、0.80～0.95の範囲に設定している。

【0035】このように、本チューブ2の幅方向端部に位置する流路21a、21aについては、断面積を小さくすることにより、媒体の圧力負担を適宜軽減している。

【0036】また、図3は、本例のチューブ2の製造工程を示す説明図である。

【0037】同図に示すように、チューブ2は、アルミニウム合金製のプレートPを成形及びろう付けしてなり、プレートPの成形は、ロール成形工程60及び切断工程70を経てなされる。

【0038】ロール成形工程60は、対向配置された複数のロール（図示は省略）の間にプレートPを通過させて行われる。

【0039】また、チューブ2の複数の流路21a、21a、21b、21bは、ロール成形工程60において、対向するプレートPの両面にそれぞれ複数の突部22、22を屈曲形成することによって設けられている。突部22、22の先端は、チューブ2の内面にろう付けされる。

【0040】尚、本例の突部22は、図4に示すように、プレートPの要所に湾曲部Paを予備成形した後、これをサイジングすることによって形成している。

【0041】同図に示すように、複数の突部22、22を同時に形成する場合は、複数の湾曲部Pa、Paを形成し、これらをともにサイジングする。

【0042】但しこの場合は、プレートPにおける引っ張り応力により、突部22と突部22との間に局部的な肉やせが生じたり、突部22、22の間隔にズレが生じたりする場合がある。

【0043】そこで、このような場合は、図5に示すように、突部22、22となる湾曲部Pa、Paの間に、それらとは逆向きの他の湾曲部Pbを形成し、サイジングの際に、他の湾曲部Pbを徐々に平坦に戻すことによって、引っ張り応力を適宜抑制する。

【0044】このような構成によれば、プレートPの局部的な肉やせや、突部22、22の間隔のばらつき等、突部22、22の形成に伴う不具合を効率よく解消することができる。

【0045】また、複数の突部22、22を同時に形成することによれば、ロール成形に要するロール数を低減

することもできる。

【0046】切断工程70は、ロール成形されたものを所定の長さに切断する工程であって、チューブ2は、所定の間隔を設定した一对の切刃71で長手方向両端部を同時に切断される。

【0047】また、このチューブ2の切断は、ロール成形と同期してなされる。すなわち、一对の切刃71は、プレートPを送る速度に同調して往復移動し且つ上下移動してチューブ2の切断を行うように構成されている。

【0048】尚、本例においては、幅方向端部に位置する両方の流路21a、21aの断面積をそれぞれ小さく形成したものについて説明したが、或いは図6に示すように、その一方の流路21aは、プレートの接合部と一体に形成するとともに、その接合を強固になすことによって、耐圧性を向上するようにしてもよい。この場合、一方の流路21aの断面積は、その他の流路21bの断面積Bと同じ又はそれよりも大きく形成してもよい。

【0049】更に、複数の突部22、22についても、図6に示すように、対向するプレートの両面にそれぞれ屈曲形成した突部22、22の先端同士を突き合わせるように構成してもよい。

【0050】また、図6に示すチューブ2は、断面の輪郭が180°の点対称となるように形成したものである。このような構成によれば、チューブ2とヘッダパイプ4を組み付ける際において、チューブ2の向きが異なっても、それらを組み付けることが可能である。このように、チューブ2とヘッダパイプ4との組み付け性を向上してもよい。

【0051】以上説明したように、本例の熱交換器によると、チューブは、プレートをロール成形してなるとともに、チューブの断面において、幅方向端部に位置する流路は、その他の流路よりも断面積を小さく形成したので、チューブの耐圧性を一層向上することができる。

【0052】すなわち、媒体を流通する複数の流路を設けた扁平状のチューブの場合、耐圧超過による破壊は、幅方向端部に位置する流路から生じる場合が顕著であったところ、本例によれば、幅方向端部に位置する流路において、媒体の圧力負担を軽減することができるので、そのような不都合を回避することができる。

【0053】また、本例の熱交換器によると、幅方向端部に位置する流路の断面積は、その他の流路の断面積に対し、その比率が0.80～0.95の範囲であるので、チューブの耐圧性を効率よく向上することができる。

【0054】すなわち、幅方向端部に位置する流路の断面積が、その他の流路の断面積と比べて極端に小さいと、それらの流路抵抗に大きな格差が生じるが、本例では、その比率を適宜範囲に設定したので、耐圧性と流路抵抗とをバランスよく確保することができる。

【0055】また、本例の熱交換器によると、チューブ

は、所定の間隔を設定した一对の切刃で長手方向両端部を同時に切断してなるので、チューブの長さ寸法を正確に得ることができる。

【0056】また、本例の熱交換器によると、チューブの切断は、ロール成形と同期してなされるので、チューブの長さ寸法を正確に得ることができるとともに、チューブを効率よく作成することができる。

【0057】次に、本発明の第2具体例を図7に基づいて説明する。

【0058】図7に示すように、本例のチューブ2の場合、複数の突部22、22はすべて、対向するプレートの面の一方に形成している。尚、その他の基本的な構成については、前述した具体例と同様であるので、その説明は省略する。

【0059】本例の熱交換器によると、複数の流路は、プレートに複数の突部を屈曲成形して設け、更に複数の突部はすべて、対向するプレートの面の一方に形成したので、突部は、正確に成形することができる。

【0060】すなわち、このような突部は、ロール成形におけるプレートの折り曲げに伴い、不要に引っ張られて変形してしまうことがあるが、本例によれば、突部が形成されない面を引っ張りつつプレートを折り曲げることができ、その結果、突部の変形を防止することができる。

【0061】次に、本発明の第3具体例を図8に基づいて説明する。

【0062】図8に示すように、本例のチューブ2の場合、複数の流路21a、21a、21b、21bは、チューブ2の内部にインナーフィン23、23を挿入及びろう付けして設けている。また、チューブ2の内面とインナーフィン23、23の表面との電位は、等しく設けている。尚、その他の基本的な構成については、前述した具体例と同様であるので、その説明は省略する。

【0063】すなわち、チューブ2の内面及びインナーフィン23の表面は、それぞれ同じ犠牲材を張り付けることによって、電位を等しくしている。

【0064】犠牲材としては、亜鉛を数パーセント含むアルミニウム合金（JIS A7072合金等）を使用している。

【0065】本例の熱交換器によると、複数の流路は、チューブの内部にインナーフィンを挿入及びろう付けして設けたので、当該チューブは、容易に作成することができる。

【0066】また、本例の熱交換器によると、チューブの内面とインナーフィンの表面との電位を等しく設けたので、チューブの耐食性を向上することができる。

【0067】すなわち、チューブの内面とインナーフィンの表面との電位が異なると、その電位の卑により腐食が著しく進む箇所ができる場合があるが、本例によれば、そのような不都合を確実に回避することができ、チ

ューブの寿命を満足に得ることができる。

【0068】従って本熱交換器は、特に、LLCを流通するヒータコアや、ラジエータとして好適に用いることができる。

【0069】また、本例の熱交換によると、媒体を流通する複数の流路を設けた偏平状のチューブを備え、チューブに伝わる熱によって媒体の熱交換を行う熱交換器において、チューブは、プレートをロール成形してなるとともに、複数の流路は、プレートに複数の突部を屈曲成形して設け、複数の突部は、プレートの要所に複数の湾曲部を形成した後これらをサイジングしてなり、また、湾曲部の間には、それらとは逆向きの他の湾曲部を形成し、サイジングの際には、その湾曲部を徐々に平坦に戻してなるので、引っ張り応力を適宜抑制することができ、プレートの局所的な肉やせや、突部の間隔のばらつき等、突部の形成に伴う不具合を効率よく解消することができる。

【0070】すなわち、プレートにおける引っ張り応力によると、突部と突部との間に局所的な肉やせが生じたり、突部の間隔にズレが生じたりする場合があるが、本例によれば、そのような不具合を回避することができる。

【0071】

【発明の効果】本願第1請求項に記載した熱交換器によると、チューブは、プレートをロール成形してなるとともに、チューブの断面において、幅方向端部に位置する流路は、その他の流路よりも断面積を小さく形成したので、チューブの耐圧性を一層向上することができる。

【0072】すなわち、媒体を流通する複数の流路を設けた偏平状のチューブの場合、耐圧超過による破壊は、幅方向端部に位置する流路から生じる場合が顕著であったところ、本発明によれば、幅方向端部に位置する流路において、媒体の圧力負担を軽減することができるので、そのような不都合を回避することができる。

【0073】本願第2請求項に記載した熱交換器によると、幅方向端部に位置する流路の断面積は、その他の流路の断面積に対し、その比率が0.80～0.95の範囲であるので、チューブの耐圧性を効率よく向上することができる。

【0074】すなわち、幅方向端部に位置する流路の断面積が、その他の流路の断面積と比べて極端に小さいと、それらの流路抵抗に大きな格差が生じるが、本発明では、その比率を適宜範囲に設定したので、耐圧性と流路抵抗とをバランスよく確保することができる。

【0075】本願第3請求項に記載した熱交換器によると、複数の流路は、チューブの内部にインナーフィンを挿入及びろう付けして設けたので、当該チューブは、容易に作成することができる。

【0076】本願第4請求項に記載した熱交換器によると、チューブの内面とインナーフィンの表面との電位を

等しく設けたので、チューブの耐食性を向上することができる。

【0077】すなわち、チューブの内面とインナーフィンの表面との電位が異なると、その電位の差により腐食が著しく進む箇所ができる場合があるが、本発明によれば、そのような不都合を確実に回避することができ、チューブの寿命を満足に得ることができる。

【0078】本願第5請求項に記載した熱交換器によると、複数の流路は、プレートに複数の突部を屈曲成形して設け、更に複数の突部はすべて、対向する前記プレートの面の一方に形成したので、突部は、正確に成形することができる。

【0079】すなわち、このような突部は、ロール成形におけるプレートの折り曲げに伴い、不要に引っ張られて変形してしまうことがあるが、本発明によれば、突部が形成されない面を引っ張りつつプレートを折り曲げることができ、その結果、突部の変形を防止することができる。

【0080】本願第6請求項に記載した熱交換器によると、チューブは、所定の間隔を設定した一対の切刃で長手方向両端部を同時に切断してなるので、チューブの長さ寸法を正確に得ることができる。

【0081】本願第7請求項に記載した熱交換器によると、チューブの切断は、ロール成形と同期してなされるので、チューブの長さ寸法を正確に得ることができるとともに、チューブを効率よく作成することができる。

【0082】本願第8請求項に記載した発明は、媒体を流通する複数の流路を設けた偏平状のチューブを備え、チューブに伝わる熱によって媒体の熱交換を行う熱交換器において、チューブは、プレートをロール成形してなるとともに、複数の流路は、プレートに複数の突部を屈曲成形して設け、複数の突部は、プレートの要所に複数の湾曲部を形成した後これらをサイジングしてなり、また、湾曲部の間には、それらとは逆向きの他の湾曲部を形成し、サイジングの際には、その湾曲部を徐々に平坦に戻してなるので、引っ張り応力を適宜抑制することができ、プレートの局所的な肉やせや、突部の間隔のばらつき等、突部の形成に伴う不具合を効率よく解消することができる。

【0083】すなわち、プレートにおける引っ張り応力によると、突部と突部との間に局所的な肉やせが生じた

り、突部の間隔にズレが生じたりする場合があるが、本発明によれば、そのような不具合を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の具体例に係り、熱交換器を示す正面図である。

【図2】 本発明の具体例に係り、チューブを示す断面図である。

【図3】 本発明の具体例に係り、チューブの製造工程を示す説明図である。

【図4】 本発明の具体例に係り、チューブの突部の成形を示す説明図である。

【図5】 本発明の具体例に係り、チューブの突部の成形を示す説明図である。

【図6】 本発明の具体例に係り、チューブを示す断面図である。

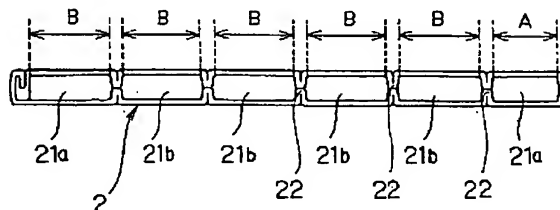
【図7】 本発明の具体例に係り、チューブを示す断面図である。

【図8】 本発明の具体例に係り、チューブを示す断面図である。

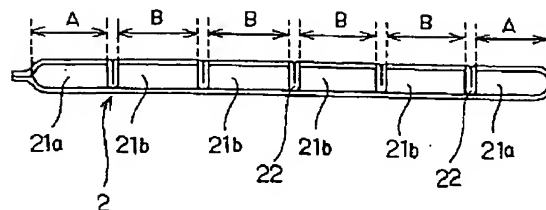
【符号の説明】

- 1 熱交換器
- 2 チューブ
- 3 フィン
- 4 ヘッドタンク
- 4 a 入口部
- 4 b 出口部
- 5 サイドプレート
- 21 a 流路
- 21 b 流路
- 22 突部
- 23 インナーフィン
- 60 ロール成形工程
- 70 切断工程
- 71 切刃
- P プレート
- P a 湾曲部
- P b 湾曲部
- A 幅
- B 幅

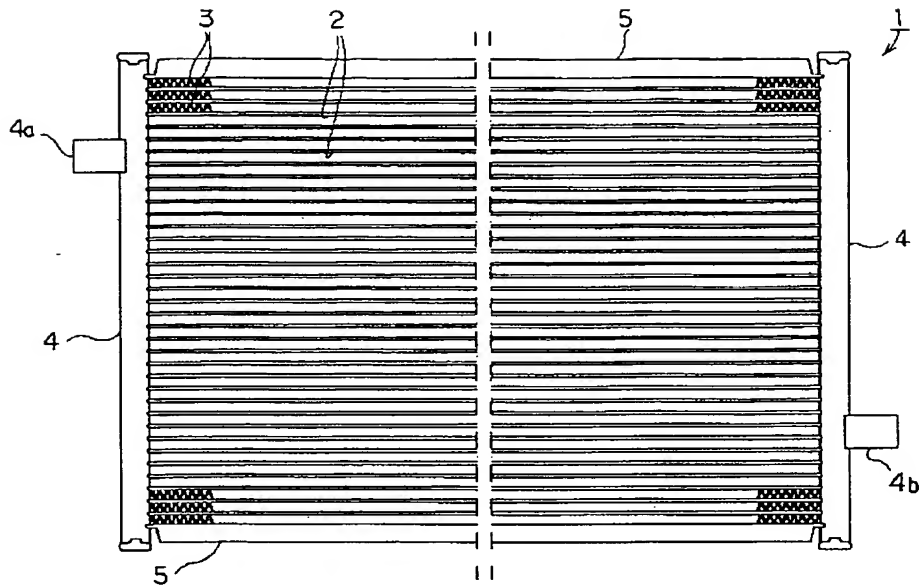
【図6】



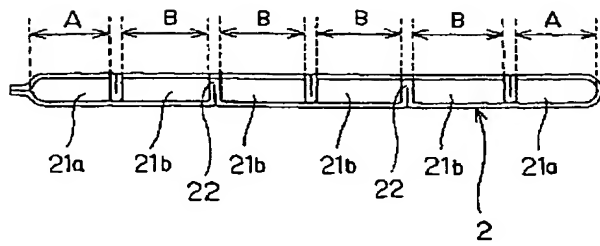
【図7】



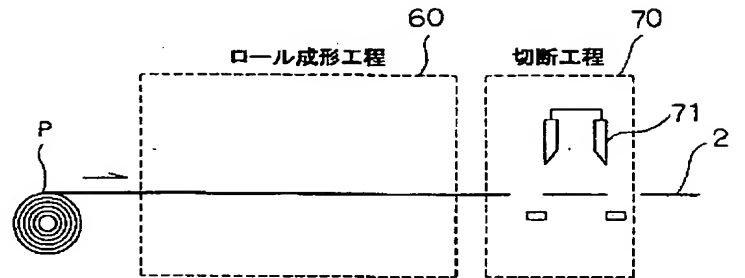
【図1】



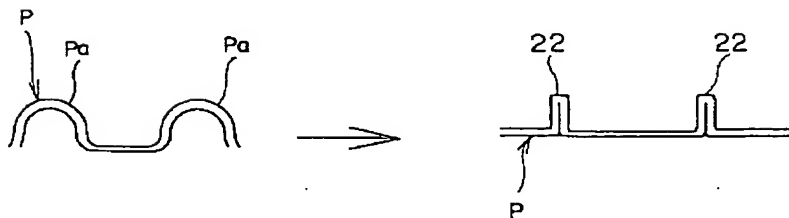
【図2】



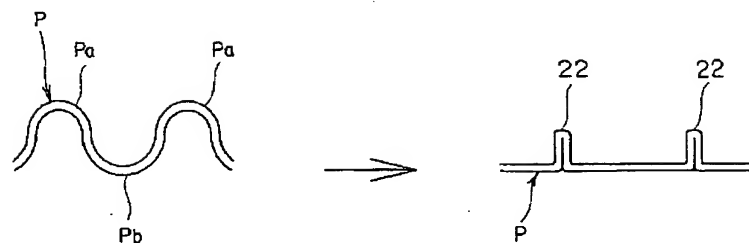
【図3】



【図4】



【図5】



【図8】

